

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC997 U.S. PTO
10/058815
01/28/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-117205

出 願 人

Applicant(s):

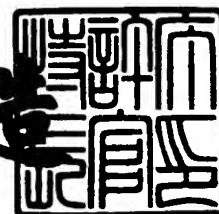
アルプス電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 M01015

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/335

【発明の名称】 サーマルヘッド

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社
社内

【氏名】 白川 享志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社
社内

【氏名】 佐々木 悟

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代表者】 片岡 政隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037132

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

7

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サーマルヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放熱性基板の上面に形成した樹脂保温層と、この樹脂保温層の上面に無機保温層を介して、複数の発熱抵抗体と給電体とにより形成した複数の発熱素子と、少なくとも前記発熱抵抗体及び前記給電体の表面を被覆する耐摩耗層とを備え、前記樹脂保温層は、ポリイミド樹脂からなる有機保温層からなり、この有機保温層の上面に、Siと遷移金属と酸素または窒素の化合物からなる断熱性の無機保温層を積層し、この無機保温層の上面に、SiまたはAlの酸化物、窒化物、炭化物から選ばれた無機保護層を形成し、この無機保護層の上面に前記発熱素子を形成したことを特徴とするサーマルヘッド。

【請求項2】 前記放熱性基板と前記発熱抵抗体との間には、下層より順番に前記有機保温層、前記無機保温層、前記無機保護層の3層に形成、または下層より順番にグレーズからなる無機保温層と、前記有機保温層、前記無機保温層、前記無機保護層の4層に形成したことを特徴とする請求項1記載のサーマルヘッド。

【請求項3】 前記有機保温層は、厚みが $10 \sim 40 \mu\text{m}$ に形成されていることを特徴とする請求項1、または2記載のサーマルヘッド。

【請求項4】 前記無機保温層は、Si-遷移金属-O、またはSi-遷移金属-N、またはSi-遷移金属-O-Nの断熱性セラミック層からなり、その熱拡散率が $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ であり、厚みを $5 \sim 20 \mu\text{m}$ に積層形成したことを特徴とする請求項1乃至3記載のサーマルヘッド。

【請求項5】 前記無機保護層は、 SiO_2 、SiC、Si-Al-O、 Al_2O_3 、AlNの絶縁性セラミックから選ばれた一種からなり、厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ に形成されていることを特徴とする請求項1乃至4記載のサーマルヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サーマルプリンタに使用される、高効率なサーマルヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来提案されているサーマルヘッドは、図4に示すように、アルミナ等からなる放熱性基板1の上面に、グレーズ保温層2が形成され、このグレーズ保温層2の表面には、凸部2aが突出形成されている。

前記グレーズ保温層2は、凸部2aを含む上面に、耐熱性がありポリイミド樹脂からなる樹脂保温層3が形成されている。

また、樹脂保温層3の上面には、樹脂保温層3を熱的、機械的弱点に補強するための無機保護層4が数 μm の厚みで形成されている。

この無機保護層4は、後述する耐摩耗層7と同材質で、絶縁性のセラミックス膜からなり、その熱拡散率が $1 \sim 10 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ と比較的大きいセラミック材料で形成されている。

【0003】

また、無機保護層4の上には、 Ta-SiO_2 等からなる発熱抵抗体5がパターン状に形成され、この発熱抵抗体5の上面には、発熱抵抗体5に電力エネルギーを供給するための共通給電体6a及び個別給電体6bからなる給電体6が形成されている。

前記発熱抵抗体5は、共通給電体6aと個別給電体6bとに挟まれた間の凸部2a上には、発熱素子5aがドット状に形成されている。

また、給電体6及び発熱抵抗体5のそれぞれの上面には、硬質セラミックからなる耐酸化性および耐摩耗性の耐摩耗層7が積層被覆され、印刷時の耐久寿命特性を向上させるようにしている。

【0004】

このような従来提案されているサーマルヘッドは、アルミニウム等からなるヒートシンク8に、樹脂接着剤9により接着され、印刷時に放熱性基板1に蓄熱される熱をヒートシンク8から放熱するようになっている。

前記樹脂接着剤9は、高熱伝導性のシリコン系樹脂接着剤からなり、放熱性

基板 1 に蓄熱される熱を短時間でヒートシンク 8 側に放熱して、放熱性基板 1 の蓄熱を極力少なくするように設計されている。

【0005】

このような、従来提案されているサーマルヘッドを用いた、例えばサーマルプリンタで記録用紙に印刷するには、まず、印刷情報に基づいて各発熱抵抗体 5 に通電することにより、複数の発熱素子 5 a がジュール熱を発生する。そして、耐摩耗層 7 の表面に密着した感熱紙、または熱転写インクリボン（図示せず）を加熱することにより、感熱紙の発色、または記録用紙へのインク転写が行われて、所望の文字、あるいは画像等が印刷可能になっている。

【0006】

このような、サーマルプリンタは、近年バッテリー駆動が可能で、容易に持ち運び可能な携帯性のあるもののニーズが高まっている。

そして、サーマルプリンタを携帯可能とするためには、バッテリー寿命を長くしなければならなかったが、複数の発熱素子を有するサーマルヘッドが最も消費電力が大きく、サーマルヘッドに対して省電力化要求が強くなっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前述したような従来提案されているサーマルヘッドは、熱拡散率の小さなポリイミド樹脂からなる樹脂保温層 3 上に、無機保護層 4 を形成しているが、無機保護層 4 は、熱拡散率が $1 \sim 10 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ と比較的大きなセラミック材料であったために、印刷時に発熱させた発熱素子 5 a の熱が、無機保護層 4 から放熱されて、発熱素子 5 a の温度が低下し、印字濃度や印字熱効率が悪くなる問題があった。

その対策として、無機保護層 4 の厚みを薄くして、印字熱効率を高める方法もあるが、このような無機保護層 4 を薄くすると、印字中の機械的強度が著しく低下して、実用性が得られないという問題があった。

【0008】

そのために、無機保護層 4 への放熱分を見込んで、発熱抵抗体 5 に大きな電力エネルギーを供給し、発熱素子 5 a の発熱温度を高くしていたので、サーマルプ

リントの消費電力が大きくなり、バッテリー寿命が短くなる問題があった。

本発明は前述したような問題点に鑑みてなされたもので、発熱抵抗体に供給する電力エネルギーを小さくすることにより省電力化しても、高品質の印刷を行うことができるサーマルヘッド、及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための第1の解決手段として本発明のサーマルヘッドは、放熱性基板の上面に形成した樹脂保温層と、この樹脂保温層の上面に無機保温層を介して、複数の発熱抵抗体と給電体とにより形成した複数の発熱素子と、少なくとも前記発熱抵抗体及び前記給電体の表面を被覆する耐摩耗層とを備え、前記樹脂保温層は、ポリイミド樹脂からなる有機保温層からなり、この有機保温層の上面に、Siと遷移金属と酸素または窒素の化合物からなる断熱性の無機保温層を積層し、この無機保温層の上面に、SiまたはAlの酸化物、窒化物、炭化物から選ばれた無機保護層を形成し、この無機保護層の上面に前記発熱素子を形成した構成とした。

【0010】

また、前記課題を解決するための第2の解決手段として、前記放熱性基板と前記発熱抵抗体との間には、下層より順番に前記有機保温層、前記無機保温層、前記無機保護層の3層に形成、または下層より順番にグレーズからなる無機保温層と、前記有機保温層、前記無機保温層、前記無機保護層の4層に形成した構成とした。

【0011】

また、前記課題を解決するための第3の解決手段として、前記有機保温層は、厚みが10～40 μ mに形成された構成とした。

【0012】

また、前記課題を解決するための第4の解決手段として、前記無機保温層は、Si-遷移金属-O、またはSi-遷移金属-N、またはSi-遷移金属-O-Nの熱断熱性セラミック層からなり、その熱拡散率が0.3～0.5 mm^2/sec であり、厚みが5～20 μ mに積層形成された構成とした。

【0013】 前記無機保護層は、 SiO_2 、 SiC 、 Si-Al-O 、 Al_2O_3 、 AlN の絶縁性セラミックから選ばれた一種からなり、厚みが0.1～1 μm に形成された構成とした。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明のサーマルヘッド及びその製造方法を図面に基づいて説明する。図1は本発明に関する要部断面図であり、図2は本発明に関するその他の実施の形態の要部断面図であり、図3は本発明のサーマルヘッドの熱特性図である。

【0015】

まず、本発明のサーマルヘッドは、図1に示すように、アルミナ等からなる放熱性基板11の上面の全面、または一部分に、ガラスからなるグレーズ保温層12が、30～80 μm の厚みで形成されている。このグレーズ保温層12の表面には、断面が略台形状の凸部12aが、5～15 μm の高さに凸条として突出形成されている。

前記放熱性基板11およびグレーズ保温層12の凸条部12aを含む上面全面に、耐熱性のあるポリイミド樹脂からなる保温層である有機保温層13が、10～40 μm の厚さに形成されている。

【0016】

この有機保温層13は、真空蒸着重合法により形成され、例えば真空チャンバーを排気しながら、放熱性基板11を略200℃に加熱保持した後、ガス化させた2種のポリイミド樹脂の原料モノマーを導入して、真空チャンバー内で化学反応させる。これにより放熱性基板11の表面形状に忠実に、有機保温層13を、ほぼ同じ厚みで積層形成することができる。

そして、この積層膜を400～600℃の熱処理を施して、未反応成分を反応させ、または除去することで、脱ガス量の少ない高耐熱性の有機保温層13を形成することができる。

【0017】

また、有機保温層13を蒸着重合法で形成することにより、数十グラムの原料モノマーで、10～40 μm の厚みのポリイミド膜を形成することができ、有機

保温層 1 3 の材料費を安価にすることができる。

また、有機保温層 1 3 は、熱拡散率が略 $0.11 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ と、グレース保温層 1 2 の熱拡散率が略 $0.45 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ に対して略 $1/4$ と飛躍的に小さい材料である。

そのために、後述する発熱素子 1 6 a の発熱を、有機保温層 1 3 で蓄熱して、放熱性基板 1 1 への放熱を抑えることができ、印刷中の発熱素子 1 5 a の温度低下を小さくして、高品質の印刷を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

また、有機保温層 1 3 の上面には、ポリイミド樹脂を熱的に補強するための、Si と遷移金属と酸素、または窒素の複合酸化物、窒化物セラミックス等からなる無機保温層 1 4 が $5 \sim 20 \mu\text{m}$ の厚みに形成されている。

前記無機保温層 1 4 は、高ガス圧の反応性スパッタリングで酸素、または窒素不足の低密度な黒色膜に形成することにより、その熱拡散率が $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ と断熱性に優れ、遊離した活性な遷移金属を含む、密着性に優れたセラミック層となっている。

前記無機保温層 1 4 の上面には、無機保温層 1 4 を機械的および化学的に保護するための、 SiO_2 、 SiC 、 Si-Al-O 、 Al_2O_3 、 AlN 等からなる、高絶縁性の無機保護層 1 5 が $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ の厚みに形成されている。

【 0 0 1 9 】

また、無機保護層 1 5 の上には、 Ta-SiO_2 等の高融点サーメットからなる複数の発熱抵抗体 1 6 がパターン状に形成されている。この発熱抵抗体 1 6 は、少なくとも 400°C 以上の温度で安定化アニール処理がなされている。

この発熱抵抗体 1 6 の上面には、発熱抵抗体 1 6 に電力エネルギーを供給するための Al、Cu、Au 等の金属からなる給電体 1 7 が、略 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の厚さに積層されて、共通給電体 1 7 a、及び個別給電体 1 7 b が形成されている。

【 0 0 2 0 】

そして、共通給電体 1 7 a と個別給電体 1 7 b とに挟まれた間の凸部 1 2 a 上には、発熱素子 1 6 a がドット状に形成されている。

また、発熱抵抗体 1 6 及び、共通給電体 1 7 a、個別給電体 1 7 b のそれぞれ

の上面には、 Si-O-N や Si-Al-O-N 等からなる耐摩耗層18が略5 μm の厚みに積層被覆されて、高効率サーマルヘッドが構成されている。

【0021】

そして、本発明のサーマルヘッドは、アルミニウム等からなるヒートシンク19に、高熱伝導性のシリコン系樹脂からなる接着剤20により接着されている。

このような構成の本発明のサーマルヘッドは、放熱性基板11と発熱抵抗体16との間が、下層より順番に、グレース保温層12からなる無機保温層と、ポリイミド樹脂からなる有機保温層13、無機保温層14、無機保護層15の4層に積層形成されているので、蓄熱性能を良くすることができる。

【0022】

そのために、印刷時に発熱した発熱素子16aの熱は、グレース保温層12、無機保温層14、有機保温層13、およびグレース保温層とにそれぞれ蓄熱されるので、放熱性基板11を介してのヒートシンク19への放熱はゆるやかとなり、印刷時の発熱素子16aの温度低下を小さくすることができ、高品質の印刷ができる。

また、発熱抵抗体16に供給する電力エネルギーを小さくすることができ、本発明のサーマルヘッドを搭載した、例えば携帯型サーマルプリンタ等の省電力化が可能となり、バッテリー寿命を長くすることができる。

【0023】

また、図3に示すグラフは、従来と本発明のサーマルヘッドの熱特性を比較したもので、グラフDは従来のサーマルヘッドであり、グラフEは本発明のサーマルヘッドである。

そして、グラフD、Eのサーマルヘッドに、それぞれ一定の電力を通電(ON)すると、時間の経過と共に発熱抵抗体16の発熱温度は、グラフEの本発明のサーマルヘッドの方が高温になる。

【0024】

また、発熱抵抗体16への通電を停止線Fで停止(OFF)すると、グラフD、E共に発熱温度が低下するが、蓄熱性能の良い本発明のサーマルヘッドの方が

緩やかに温度低下する。

このような本発明のサーマルヘッドは、発熱素子 1 6 a の発熱温度を印刷可能範囲まで上げるのに、発熱抵抗体 1 6 に供給する電力エネルギーを従来より小さくすることができる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の実施の形態の説明では、放熱性基板 1 1 をアルミナ等からなるもので説明したが、本発明のその他の実施の形態として、放熱性基板 1 1 を、放熱性の高い単結晶 S i、または金属板で形成し、グレーズ保温層 1 2 を形成してないものでも良い。

このような放熱性基板 1 1 を、単結晶 S i、または金属板で形成することで、フォトリソ技術、研磨技術、あるいはプレス技術等により、図 2 に示すように、放熱性基板 1 1 に直接凸部 1 1 a を形成することができる。

そのために、本発明のその他の実施の形態のサーマルヘッドは、製造が容易となり、製造時間を短縮することができる。

【 0 0 2 6 】

このような、本発明のその他の実施の形態のサーマルヘッドは、放熱性基板 1 1 と発熱抵抗体 1 6 との間が、下層より順番に有機保温層 1 3 からなる有機保温層、無機保温層 1 4、無機保護層 1 5 の 3 層に形成されているので、蓄熱性能が良い。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

本発明のサーマルヘッドは、有機保温層の上面に、S i と遷移金属と酸素または窒素の化合物からなる断熱性の無機保温層を積層し、この無機保温層の上面に、S i または A l の酸化物、窒化物、炭化物から選ばれた無機保護層を薄く形成し、この無機保護層の上面に発熱素子を形成したので、発熱素子の発熱を効率よく蓄熱することができ、発熱素子に供給する電力エネルギーが従来より小さくても、発熱素子を印刷可能範囲まで適正に発熱させることができる。

そのために省電力化が可能となり、携帯型のサーマルプリンタ等のバッテリー寿命を長くすることができる。

【 0 0 2 8 】

また、放熱性基板と発熱抵抗体との間には、下層より順番に有機保温層、無機保温層、無機保護層の3層に形成、または下層より順番にグレーズからなる無機保温層と、有機保温層、無機保温層、無機保護層の4層に形成したので、蓄熱性能を向上させることができ、省電力化が可能なサーマルヘッドを提供できる。

【 0 0 2 9 】

また、有機保温層は、厚みが $10 \sim 40 \mu\text{m}$ に形成されているので、蓄熱性能を更に向上させることができる。

【 0 0 3 0 】

また、無機保温層は、断熱性セラミック層からなり、その熱拡散率が $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}^2 / \text{sec}$ であり、厚みを $5 \sim 20 \mu\text{m}$ に積層形成したので、下層のポリイミド樹脂からなる有機保温層を、機械的に保護すると共に印字熱効率を向上させることができる。

そのために、高熱効率で長寿命なサーマルヘッドを提供できる。

【 0 0 3 1 】

また、無機保護層は、絶縁性セラミックからなり、厚みが $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$ に形成されているので、上層の発熱素子を確実に絶縁することができると共に、厚みが薄いために、発熱抵抗体の発熱を下層の無機保温層に瞬時に伝達することができる。そのために、無機保護層での放熱が小さくて発熱抵抗体の発熱を効率よく蓄熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に関する要部断面図である。

【図2】

本発明に関するその他の実施の形態の曜日断面図である。

【図3】

本発明のサーマルヘッドの熱特性図である。

【図4】

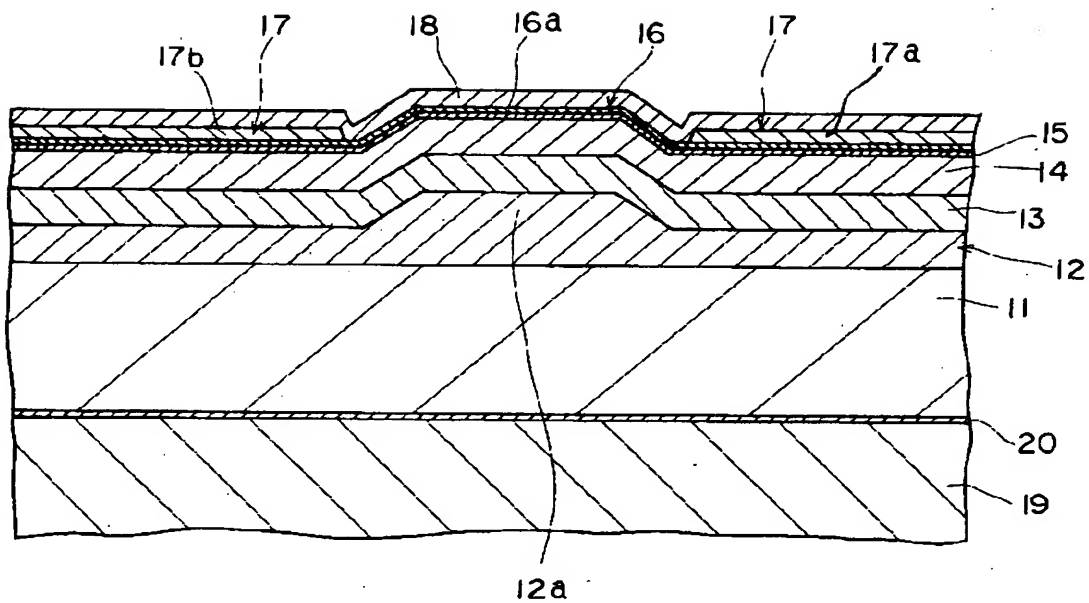
従来のサーマルヘッドの要部断面図である。

【符号の説明】

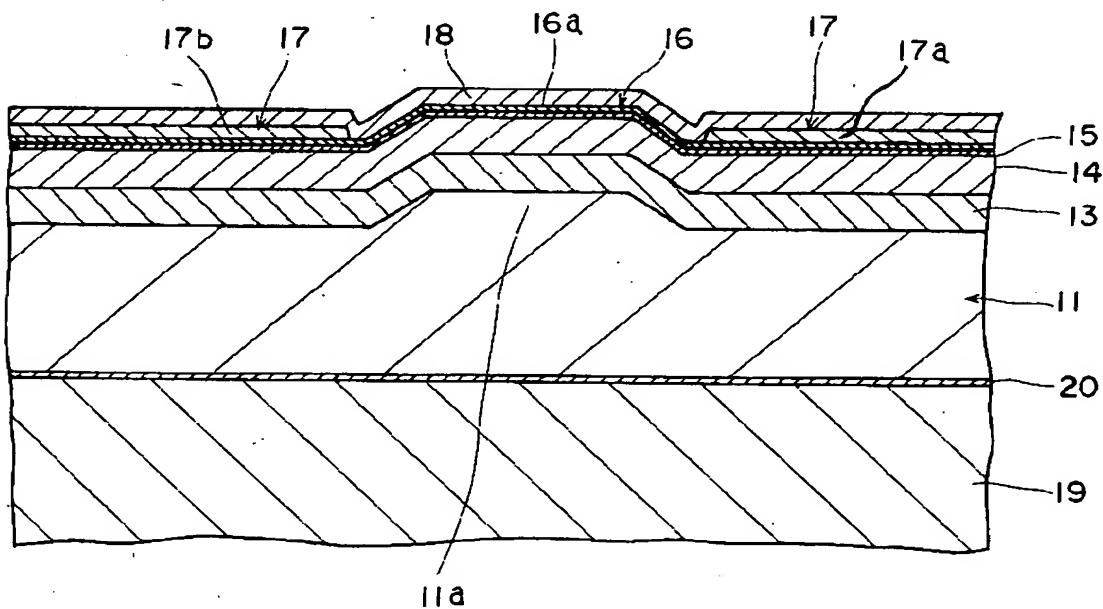
- 1 1 放熱性基板
- 1 2 グレーズ保温層
- 1 3 有機保温層
- 1 4 無機保護層
- 1 5 無機保護層
- 1 6 発熱抵抗体
- 1 6 a 発熱素子
- 1 7 給電体
- 1 7 a 共通給電体
- 1 7 b 個別給電体
- 1 8 耐摩耗層
- 1 9 ヒートシンク
- 2 0 接着剤

【書類名】 図面

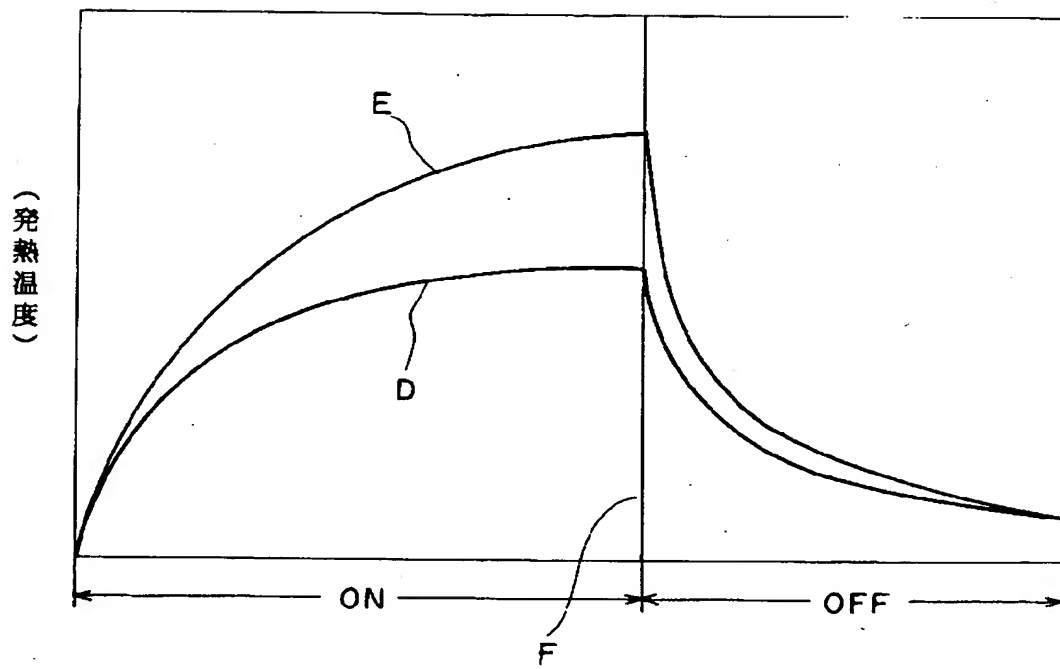
【図 1】



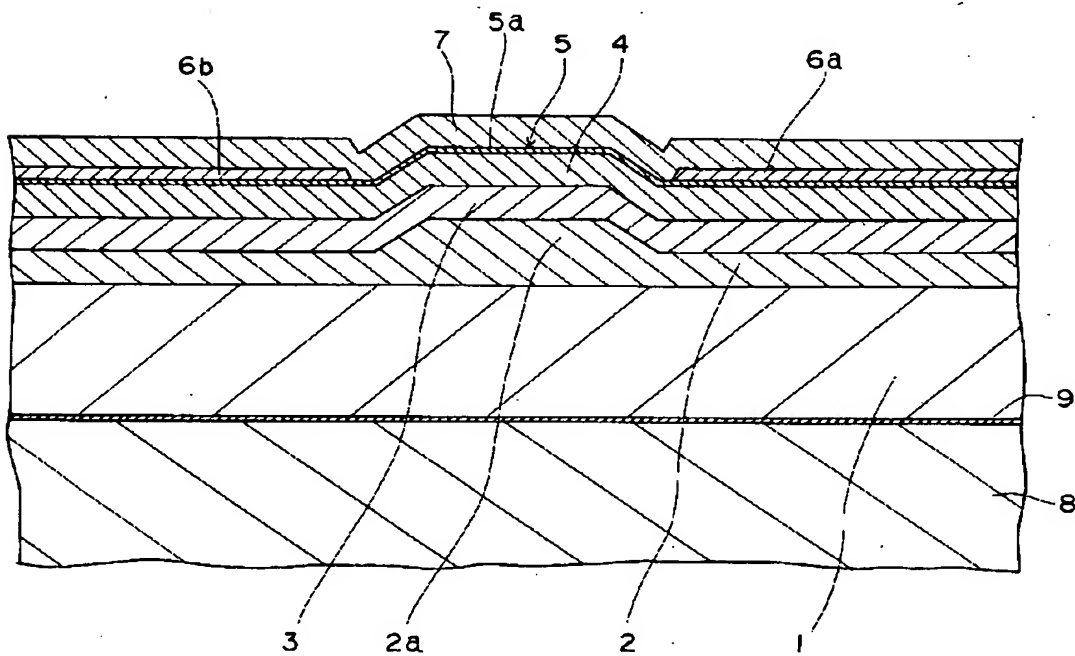
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、発熱抵抗体に供給する電力エネルギーを小さくすることにより省電力化しても、高品質の印刷を行うことができるサーマルヘッド、及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 放熱性基板 1 1 の上面に形成した樹脂保温層と、この樹脂保温層の上面に無機保温層 1 4 を介して、複数の発熱抵抗体 1 6 と給電体 1 7 とにより形成した複数の発熱素子 1 6 a と、少なくとも発熱抵抗体 1 6 及び給電体 1 7 の表面を被覆する耐摩耗層 1 8 とを備え、樹脂保温層は、ポリイミド樹脂からなる有機保温層 1 3 からなり、この有機保温層 1 3 の上面に、S i と遷移金属と酸素または窒素の化合物からなる断熱性の無機保温層 1 4 を積層し、この無機保温層 1 4 の上面に、S i または A l の酸化物、窒化物、炭化物から選ばれた無機保護層 1 5 を形成し、この無機保護層 1 5 の上面に発熱素子 1 6 を形成した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-117205
受付番号	50100557429
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 4月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 4月16日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000010098]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町1番7号
氏 名	アルプス電気株式会社